

(19) 日本国特許庁 (JP)

(22) 特許公報 (B2)

(11) 特許番号

第2811348号

(45) 発行日 平成10年(1998)10月15日

(24) 登録日 平成10年(1998)8月7日

(51) Int.Cl.  
F 16 H 61/04  
// F 16 H 58:14  
59:38  
59:42  
59:46

識別記号

F I  
F 16 H 61/04

請求項の数 1 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平2-107497

(22) 出願日 平成2年(1990)4月26日

(65) 公開番号 特開平4-8981

(43) 公開日 平成4年(1992)1月13日

審査請求日 平成8年(1996)10月31日

(73) 特許権者 999999999

株式会社ユニシアシエックス  
神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 藤口 秀樹

群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1 日本  
電子機器株式会社内

(72) 発明者 柏原 勉夫

群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1 日本  
電子機器株式会社内

(74) 代理人 弁護士 筒井 吉二郎

審査官 森藤 浩志

(56) 参考文献 特開 平1-150069 (JP, A)

特開 昭62-9054 (JP, A)

特開 昭63-288255 (JP, A)

実開 平1-69947 (JP, U)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 - 自動変速機のライン圧制御装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの出力軸と畜車式変速機の入力軸との間にトルクコンバータを備え、かつ所定の運転条件で作動してトルクコンバータの入力側と出力側とを機械的に直結するロックアップ装置を備える自動変速機において、

トルクコンバータの入力回転数を検出するトルコン入力回転数検出手段と、

トルクコンバータの出力回転数を検出するトルコン出力回転数検出手段と、

エンジンへの吸入空気流量を検出する吸入空気流量検出手段と、

前記入力回転数及び前記出力回転数に基づいて変速機入力トルクを推定する第1の変速機入力トルク推定手段と、

2

前記吸入空気流量及び前記入力回転数に基づいて変速機入力トルクを推定する第2の変速機入力トルク推定手段と、

ロックアップ装置の作動・非作動を検出するロックアップ装置作動検出手段と、

ロックアップ装置の非作動時に前記第1の変速機入力トルク推定手段により推定された変速機入力トルクに基づいて目標ライン圧を設定する非ロックアップ時目標ライン圧設定手段と、

10 ロックアップ装置の非作動時に前記第1の変速機入力トルク推定手段により推定された変速機入力トルクに対する前記第2の変速機入力トルク推定手段により推定された変速機入力トルクの誤差を算出して記憶する誤差算出記憶手段と、

ロックアップ装置の作動時に前記第2の変速機入力トル

3

ク推定手段により推定された変速機入力トルクを前記誤差の記憶値に基づいて補正し該補正された変速機入力トルクに基づいて目標ライン圧を設定するロックアップ時目標ライン圧設定手段。

前記非ロックアップ時目標ライン圧設定手段又は前記ロックアップ時目標ライン圧設定手段により設定された目標ライン圧に基づいてライン圧アクチュエータを駆動して自動変速機のライン圧を制御するライン圧制御手段と。

を設けたことを特徴とする自動変速機のライン圧制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 〈産業上の利用分野〉

本発明は、自動車用自動変速機（オートマチックトランスミッション）のライン圧制御装置に関するものである。

#### 〈従来の技術〉

自動車用自動変速機は、一般にエンジンの出力がトルクコンバータを介して歯車式変速機に入力され、歯車式変速機において各種摩擦要素をライン圧により選択的に作動させて所定変速段を選択し、作動する摩擦要素を変更することにより他の変速段への変速を行う。

このため、ライン圧は歯車式変速機への入力トルクに対応した値であるのが、伝達効率を高めたり、変速ショックを軽減する際のデニーニング上好ましい。

しかし、この変速機入力トルクを直接検出する技術はほとんどなく、他の因子より推定し、これに基づいてライン圧を制御している。

例えば、実開平1-69947号に記載されているように、トルクコンバータの性能上、その入力・出力回転数よりトルクコンバータの出力トルク、つまり変速機入力トルクをほぼ判別しうるとの観点から、トルクコンバータの入力回転数（＝エンジン回転数） $N_e$ 及び出力回転数 $N_r$ を検出して、これらにより変速機入力トルク $T_r$ を推定している。すなわち、速度比 $\epsilon = N_r/N_e$ を求め、これに基づいてマップを参照してトルク比 $t$ 及びトルク容量係数 $\alpha$ を定め、これらから変速機入力トルク $T_r = t \times \epsilon \times N_e^2$ を演算している。そして、この $T_r$ に対応して目標ライン圧を設定し、これに基づいてライン圧アクチュエータを駆動してライン圧を制御している。

#### 〈発明が解決しようとする課題〉

しかしながら、前記公報に記載のトルク推定法は、推定の精度は良いものの（±5%程度）、所定の運転条件で作動してトルクコンバータの入力側と出力側とを機械的に直結するロックアップ装置を有する場合、ロックアップ時（非ロックアップ状態からロックアップ状態への移行時を含む）においては、トルクコンバータの特性（前記 $t, \epsilon$ のマップ）が成立しないため、適正なライン圧制御が困難であるという問題点があった。

また、別のトルク推定法として、エアフローメータからの信号に基づいて検出されるエンジンへの吸入空気流

4

量 $G$ と、トルクコンバータの入力回転数 $N_r$ と、トルクコンバータのトルク比 $t$ とから、変速機入力トルク $T_r = G \times (Q/N_r) \times t$ （ $Q$ は定数）を推定するものもあるが、エンジンのバラツキ、滑り類のトルクロスを検知しないため、トルク推定の精度が悪く、ライン圧の適正化が困難であった。

本発明は、このような従来の問題点に鑑み、常に精度良く変速機入力トルクを推定して、ライン圧制御の適正化を図り、ポンプニスの低減や変速ショックの緩和等を図ることができるようすることを目的とする。

#### 〈課題を解決するための手段〉

このため、本発明は、エンジンの出力軸と歯車式変速機の入力軸との間にトルクコンバータを備え、かつ所定の運転条件で作動してトルクコンバータの入力側と出力側とを機械的に直結するロックアップ装置を備える自動変速機において、第1図に示すように、下記（a）～

（j）の手段を設けて、ライン圧制御装置を構成する。

（a）トルクコンバータの入力回転数を検出するトルコン入力回転数検出手段

（b）トルクコンバータの出力回転数を検出するトルコン出力回転数検出手段

（c）エンジンへの吸入空気流量を検出する吸入空気流量検出手段

（d）前記入力回転数及び前記出力回転数に基づいて変速機入力トルクを推定する第1の変速機入力トルク推定手段

（e）前記吸入空気流量及び前記入力回転数に基づいて変速機入力トルクを推定する第2の変速機入力トルク推定手段

（f）ロックアップ装置の作動・非作動を検出するロックアップ装置作動検出手段

（g）ロックアップ装置の非作動時に前記第1の変速機入力トルク推定手段により推定された変速機入力トルクに基づいて目標ライン圧を設定する非ロックアップ時目標ライン圧設定手段

（h）ロックアップ装置の非作動時に前記第1の変速機入力トルク推定手段により推定された変速機入力トルクに対する前記第2の変速機入力トルク推定手段により推定された変速機入力トルクの誤差を算出して記憶する誤差算出記憶手段

（i）ロックアップ装置の作動時に前記第2の変速機入力トルク推定手段により推定された変速機入力トルクを前記誤差の記憶値に基づいて補正し該補正された変速機入力トルクに基づいて目標ライン圧を設定するロックアップ時目標ライン圧設定手段

（j）前記非ロックアップ時目標ライン圧設定手段又は前記ロックアップ時目標ライン圧設定手段により設定された目標ライン圧に基づいてライン圧アクチュエータを駆動して自動変速機のライン圧を制御するライン圧制御手段

## &lt;作用&gt;

上記の構成においては、ロックアップ装置の非作動時は、トルクコンバータの入力回転数N<sub>e</sub>及び出力回転数N<sub>r</sub>に基づいて変速機入力トルクを推定し、これに基づいてライン圧を制御する。

ロックアップ装置の作動時は、エンジンへの吸入空気流量Q及びトルクコンバータの入力回転数N<sub>e</sub>に基づいて変速機入力トルクを推定し、これを使用してライン圧を制御するが、予めロックアップ装置の非作動時にN<sub>e</sub>, N<sub>r</sub>に基づいて推定される変速機入力トルクに対するQ, N<sub>e</sub>に基づいて推定される変速機入力トルクの誤差を算出して記憶しておくと、Q, N<sub>e</sub>に基づいて推定される変速機入力トルクを前記誤差の記憶値により補正し、この補正された変速機入力トルクに基づいてライン圧を制御する。

## &lt;実施例&gt;

以下に本発明の実施例を説明する。

第2図はシステム図で、エンジン1の出力側に自動変速機が設けられている。自動変速機は、エンジン1の出力軸2の回転が入力されるトルクコンバータ3と、このトルクコンバータ3の出力側に入力軸4が連結された歯車式変速機5とを備える。6は歯車式変速機5の出力軸である。

トルクコンバータ3は、第3図に示すように、エンジン出力軸2に固定されて回転するケース31と、ケース31に取付けられたポンプインペラ32と、変速機入力軸4に取付けられたタービンランナ33と、一方向クラッチ34を介して支持されたステータ35とからなり、ポンプインペラ32の回転によってポンプインペラ32からタービンランナ33へ流入する油の力でタービンランナ33を回転させ、タービンランナ33から出る油はステータ35によりポンプインペラ32の回転を妨げない方向にしてポンプインペラ32にスムーズに入れ、これにより動力を伝達する。

このトルクコンバータ3には、所定の運転条件にてトルクコンバータ3の入力側と出力側とを機械的に直結するロックアップ装置40が設けられている。これは、例えば一定車速以上の高速走行時に、トルクコンバータを介することによるエネルギーロスを無くすためのものである。

ロックアップ装置40は、ケース31の内壁に相対させてクラッチフェージング41を有するロックアッププレート42を設けてなる。ロックアッププレート42はトーションダンパー43と一緒に、トーションダンパー43はクラッチハブ44に固定してある。クラッチハブ44は変速機入力軸4にスプライン嵌合してある。従って、ロックアッププレート42は軸方向に移動可能であり、両側の室45, 46の圧力P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>に応じて移動する。

ここで、室45の圧力P<sub>1</sub>はコンバータ圧であって、ほぼ一定に制御される。

室46と通じる油路47はロックアップ制御バルブ48を介してコンバータ圧導入路49とドレーン路50とに接続され

6

ており、ロックアップ制御バルブ48が図で右方に移動している状態では油路47とコンバータ圧導入路49とが連通し、この結果P<sub>2</sub>=P<sub>1</sub>となって、ロックアッププレート42が図で右方に移動し、ケース31の内壁から離れて通常の状態(非ロックアップ状態)となる。また、ロックアップ制御バルブ48が図で左方に移動している状態では油路47とドレーン路50とが連通し、この結果P<sub>2</sub><P<sub>1</sub>(P<sub>2</sub>=0)となって、ロックアッププレート42が図で左方に移動し、ケース31の内壁に圧接してロックアップ状態となる。そしてこの状態ではエンジン出力軸2によるケース31の回転がロックアッププレート42を介して変速機入力軸4に伝えられる。

ロックアップ制御バルブ48の端面には圧力作動室51が設けられており、この圧力作動室51にはライン圧導入路52が接続されている。ライン圧導入路52の途中にはこれから分岐されたドレーン路53が設けられており、このドレーン路53にはロックアップソレノイド54が設けられている。ロックアップソレノイド54はコントロールユニット20によってON・OFFされるようになっている。

従って、ロックアップソレノイド54をOFFにしてドレーン路53を遮断させ、圧力作動室51からロックアップ制御バルブ48に作用する圧力を低下させることによって、ロックアップ状態にすることができる。ロックアップソレノイド54をONにしてドレーン路53を遮断し、圧力作動室51からロックアップ制御バルブ48に作用する圧力を上昇させることによって、ロックアップ制御バルブ48を図で左方に移動させ、ロックアップ状態にすることができる。

第2図に戻って、歯車式変速機5は、内部の各種摩擦要素の結合・解放操作を行う油圧アクチュエータ7を備える。この油圧アクチュエータ7に対する作動油圧は各種の電磁バルブを介してON・OFF制御されるが、ここでは自動変速のためのシフト用電磁バルブ8A, 8Bのみを示してある。

すなわち、コントロールユニット20により、セレクトレバーの操作位置に適合して変速制御を行い、特にセレクトレバーがDレンジの状態では、スロットル弁開度及び車速に従って1速～4速の変速位置を自動設定し、シフト用電磁弁8A, 8BのON・OFFの組合せを制御して、油圧アクチュエータ7を介して歯車式変速機5をその変速位置に制御する。

ここで、トルクコンバータ3及び油圧アクチュエータ7に対する作動油圧であるライン圧を得るために、歯車式変速機の入力軸により駆動されるオイルポンプ9が用いられると共に、オリフィス10, 電磁バルブ11, プレッシャモデファイヤバルブ12及びプレッシャレギュレータバルブ13が設けられている。

電磁バルブ11は、コントロールユニット20により、後述の如くデューティ制御され、オリフィス10を介して導かれるオイルポンプ9の吐出圧を基に、パイロット圧を

(4)

特許 2811348

7

得る。プレッシャモデファイヤバルブ12は、そのパイロット圧を増幅する。プレッシャレギュレータバルブ13は、オイルポンプ9からの吐出圧をプレッシャモデファイヤバルブ12からのパイロット圧に比例したライン圧に調圧して、トルクコンバータ3及び油圧アクチュエータ7等の油圧回路へ送る。

ライン圧制御のため、コントロールユニット20には、各種のセンサから信号が入力されている。

前記各種のセンサとしては、エンジン1の出力軸2より回転信号を得てエンジン回転数N<sub>e</sub>を検出するエンジン回転数センサ21が設けられている。エンジン回転数N<sub>e</sub>＝トルクコンバータ3の入力回転数（ポンプ回転数）であり、エンジン回転数センサ21はトルコン入力回転数検出手段である。

また、歯車式変速機5の入力軸4より回転信号を得てトルクコンバータ3の出力回転数（タービン回転数）N<sub>t</sub>を検出するトルコン出力回転数検出手段としてのトルコン出力回転数センサ22が設けられている。

また、エンジン1の吸気系に吸入空気流量Qを検出する熱線式のエアフローメータ23が設けられている。

また、エンジン1の吸気系のスロットル弁25の開度TV0を検出するポテンショメータ式のスロットルセンサ26が設けられている。

さらに、外部負荷であるエアコンのON・OFFに対応して、その信号を出力するエアコンスイッチ27が設けられている。

ここにおいて、コントロールユニット20に内蔵のマイクロコンピュータは、第4図に示すライン圧制御ルーチンに従って、ライン圧制御（ライン圧アクチュエータとしての電磁バルブ11のデューティ制御）を行う。尚、デューティ（開弁時間割合）を増大させることにより、ライン圧を増大させることができる。

次に第4図のライン圧制御ルーチンについて説明する。

ステップ1（図にはS1と記してある。以下同様）では、エンジン回転数（トルコン入力回転数）N<sub>e</sub>、トルコン出力回転数N<sub>t</sub>、吸入空気流量Q、エアコンスイッチ27のON・OFF等を読み込む。

ステップ2では、トルクコンバータ3の入・出力回転数N<sub>e</sub>、N<sub>t</sub>に基づき、これらの速度比e=N<sub>t</sub>/N<sub>e</sub>を演算する。

ステップ3では、第5図（トルクコンバータの性能曲線）に対応したテーブルデータを基に、速度比eから、トルク比t及びトルク容量係数cを検索により設定する。

ステップ4では、歯車式変速機5の入力トルクT<sub>r1</sub>を次式により演算する。

$$T_{r1} = t \times e \times N_e^2$$

ここで、ステップ2～4の部分が第1の変速機入力トルク推定手段に相当する。

8

ステップ5では、エアコンスイッチ27のON・OFFを判定する。

エアコンスイッチ27がOFFの場合は、ステップ6へ進んで、吸入空気流量Qとトルコン入力回転数N<sub>e</sub>とトルク比tとから、次式により、変速機入力トルクT<sub>r2</sub>を演算する。

$$T_{r2} = K \times (Q/N_e) \times t \quad (K \text{は定数})$$

エアコンスイッチ27がONの場合は、ステップ7へ進んで、エアコンのフリクション分Fを減算する形で、吸入空気流量Qとトルコン入力回転数N<sub>e</sub>とトルク比tとから、次式により、変速機入力トルクT<sub>r2</sub>を演算する。

$$T_{r2} = K \times (Q/N_e) \times t - F \quad (K \text{は定数})$$

ここで、ステップ5～7の部分が第2の変速機入力トルク推定手段に相当する。

ステップ8では、ロックアップ状態か否かを判定する。これはロックアップソレノイド54がON状態か否かを判定すればよいが、通常は、非ロックアップ状態からロックアップ状態への移行をスムーズにすべくデューティ制御するので、そのロックアップデューティを所定値と比較すればよい。この部分がロックアップ装置作動検出手段に相当する。

非ロックアップ時は、ステップ9へ進み、N<sub>e</sub>、N<sub>t</sub>により推定された変速機入力トルクT<sub>r1</sub>に対するQ、N<sub>e</sub>により推定された変速機入力トルクT<sub>r2</sub>の誤差△E=T<sub>r1</sub>-T<sub>r2</sub>を算出し、記憶する。

そして、次にステップ10へ進んで、N<sub>e</sub>、N<sub>t</sub>により推定された変速機入力トルクT<sub>r1</sub>をそのまま用いて、ライン圧設定用変速機入力トルクT<sub>r</sub>=T<sub>r1</sub>とする。

ロックアップ時は、ステップ11へ進み、Q、N<sub>e</sub>により推定された変速機入力トルクT<sub>r2</sub>を前記誤差△Eの記憶値で補正して、次式のごとくライン圧設定用変速機入力トルクT<sub>r</sub>を演算する。

$$T_r = T_{r2} + \Delta E$$

ステップ12では、第6図に対応したテーブルデータを基に、ステップ10又はステップ11で設定された変速機入力トルクT<sub>r</sub>から、目標ライン圧P<sub>r</sub>を検索により設定する。

ここで、ステップ9の部分が誤差算出記憶手段に相当し、ステップ10、12の部分が非ロックアップ時目標ライン圧設定手段に相当し、ステップ11、12の部分がロックアップ時目標ライン圧設定手段に相当する。

ステップ13では、この目標ライン圧P<sub>r</sub>に相当するデューティを演算し、次のステップ14で該デューティを出力して、ライン圧アクチュエータとしての電磁バルブ11を駆動することにより、最適なライン圧を得る。このステップ13、14の部分がライン圧制御手段に相当する。

第7図は第4図のステップ8～11の部分の変形例を示している。

ステップ3で非ロックアップ時と判定されたときは、ステップ9へ進んで、N<sub>e</sub>、N<sub>t</sub>により推定された変速機入

(5)

特許 2811348

9

力トルク  $T_{T1}$  に対する  $Q, N_e$  により推定された変速機入力トルク  $T_{T2}$  の誤差を比率  $K_E$  (次式参照) として算出し、記憶する。

$$K_E = T_{T1} / T_{T2}$$

そして、次にステップ10へ進んで、  $N_e, N_r$  により推定された変速機入力トルク  $T_{T2}$  をそのまま用いて、 ライン圧設定用変速機入力トルク  $T_T = T_{T2}$  とする。

ロックアップ時と判定されたときは、ステップ11へ進んで、  $Q, N_e$  により推定された変速機入力トルク  $T_T$  を前記誤差の比率  $K_E$  の記憶値で補正して、 次式のごとくライン圧設定用変速機入力トルク  $T_T$  を復算する。

$$T_T = T_{T2} \times K_E$$

このように誤差を比率として算出・記憶してもよい。

また、誤差は、スロットル弁開度TVOとエンジン回転数  $N_e$  を格子とするマップに記憶させ、ロックアップ時に応する条件を基にマップより検索して使用するようになるとよい。

#### 〈発明の効果〉

以上説明したように本発明によれば、 非ロックアップ時に変速機入力トルクを精度良く推定できるのはもちろん、 ロックアップ時における変速機入力トルクの推定精

10

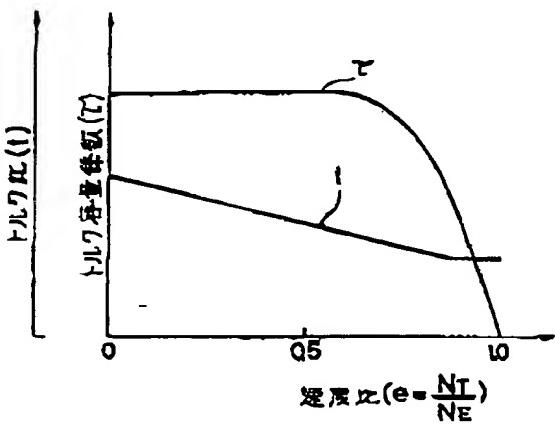
度を高めうことができ、これに基づくライン圧制御を適正化できるという効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

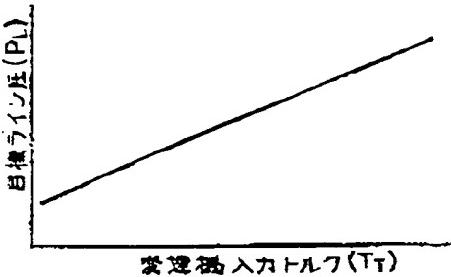
第1図は本発明の構成を示す機能ブロック図、 第2図は本発明の一実施例を示すシステム図、 第3図はトルクコンバータ部分の詳細図、 第4図はライン圧制御のフロー図、 第5図はトルクコンバータの性能曲線を示す図、 第6図は変速機入力トルクに対する目標ライン圧特性を示す図、 第7図は他の実施例を示すフロー図である。

- 1 ……エンジン、 2 ……エンジン出力軸、 3 ……トルクコンバータ、 4 ……変速機入力軸、 5 ……歯車式変速機、 6 ……変速機出力軸、 7 ……油圧アクチュニータ、 9 ……オイルポンプ、 11 ……電磁バルブ、 12 ……ブレーキモーデファイヤバルブ、 13 ……ブレーキシャレギュレータバルブ、 20 ……コントロールユニット、 21 ……エンジン回転数センサ、 22 ……トルコン出力回転数センサ、 23 ……エアフローメータ、 32 ……ポンプインペラ、 33 ……タービンランナ、 40 ……ロックアップ装置、 42 ……ロックアッププレート、 48 ……ロックアップ制御バルブ、 54 ……ロックアップソレノイド

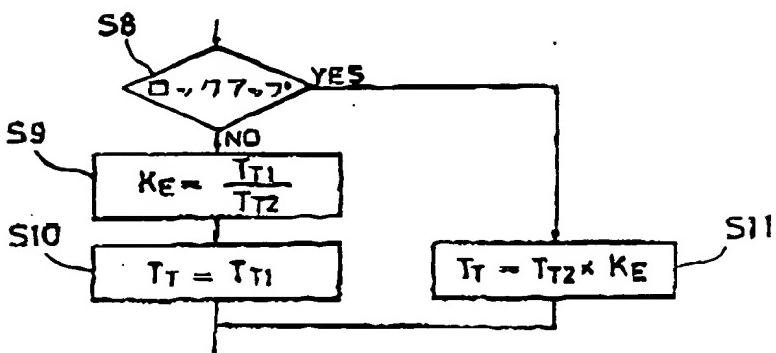
【第5図】



【第6図】



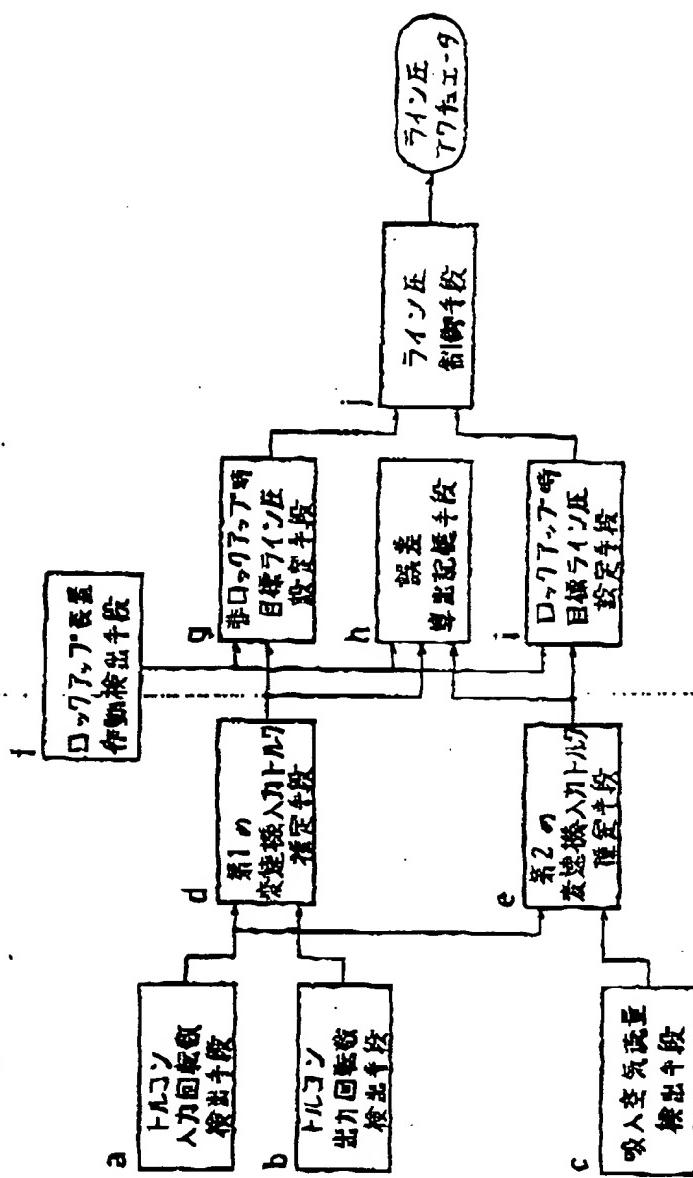
【第7図】



(6)

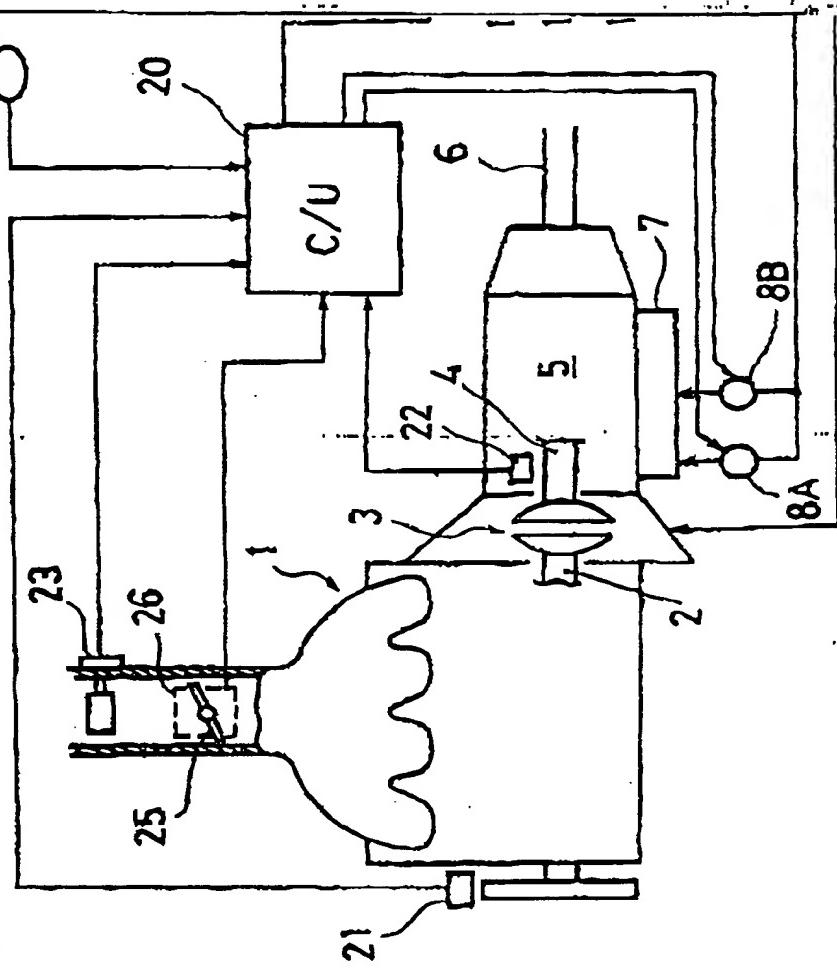
特許2811348

【第1図】



(7)

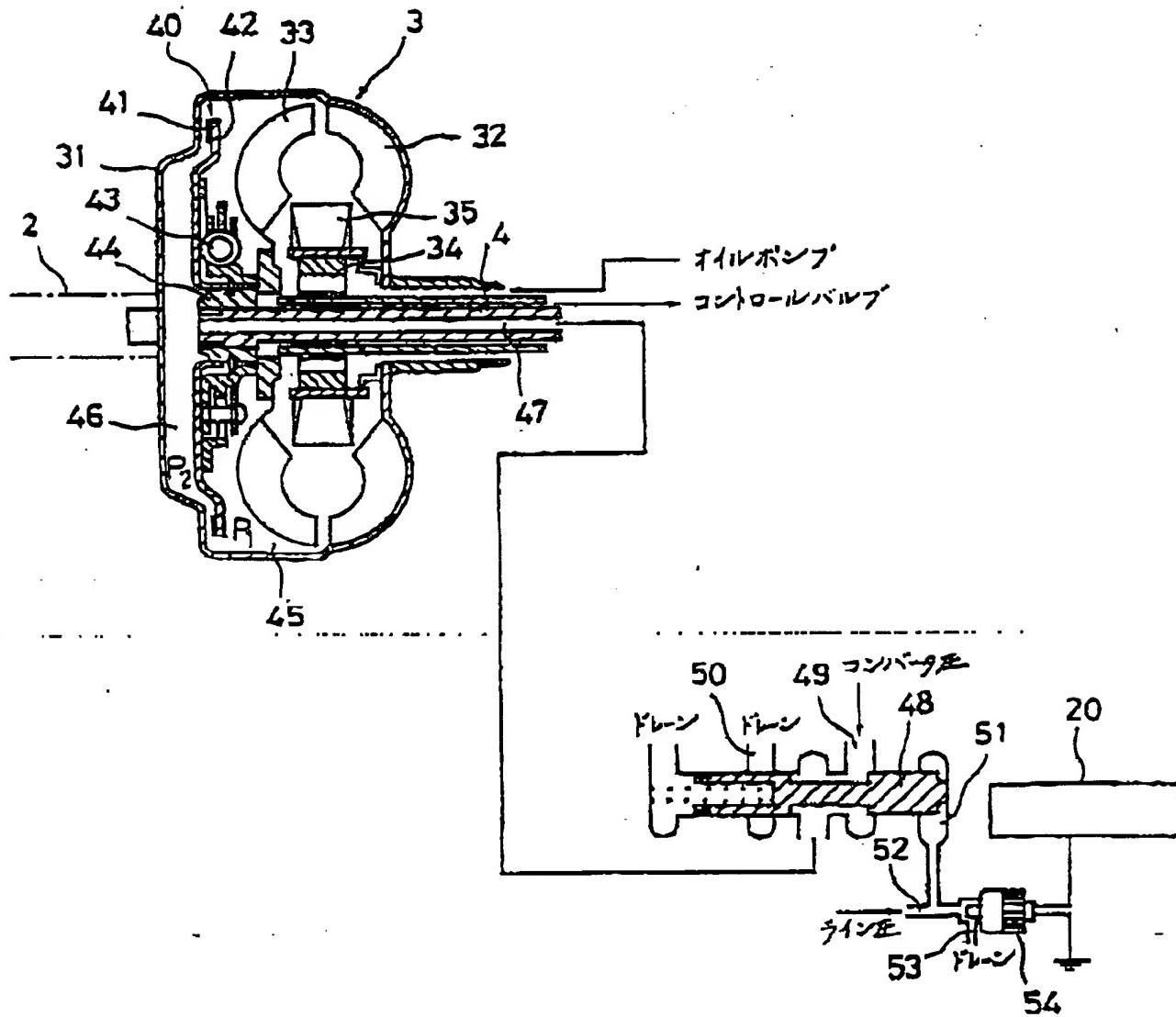
特許2811348



(a)

特許2811348

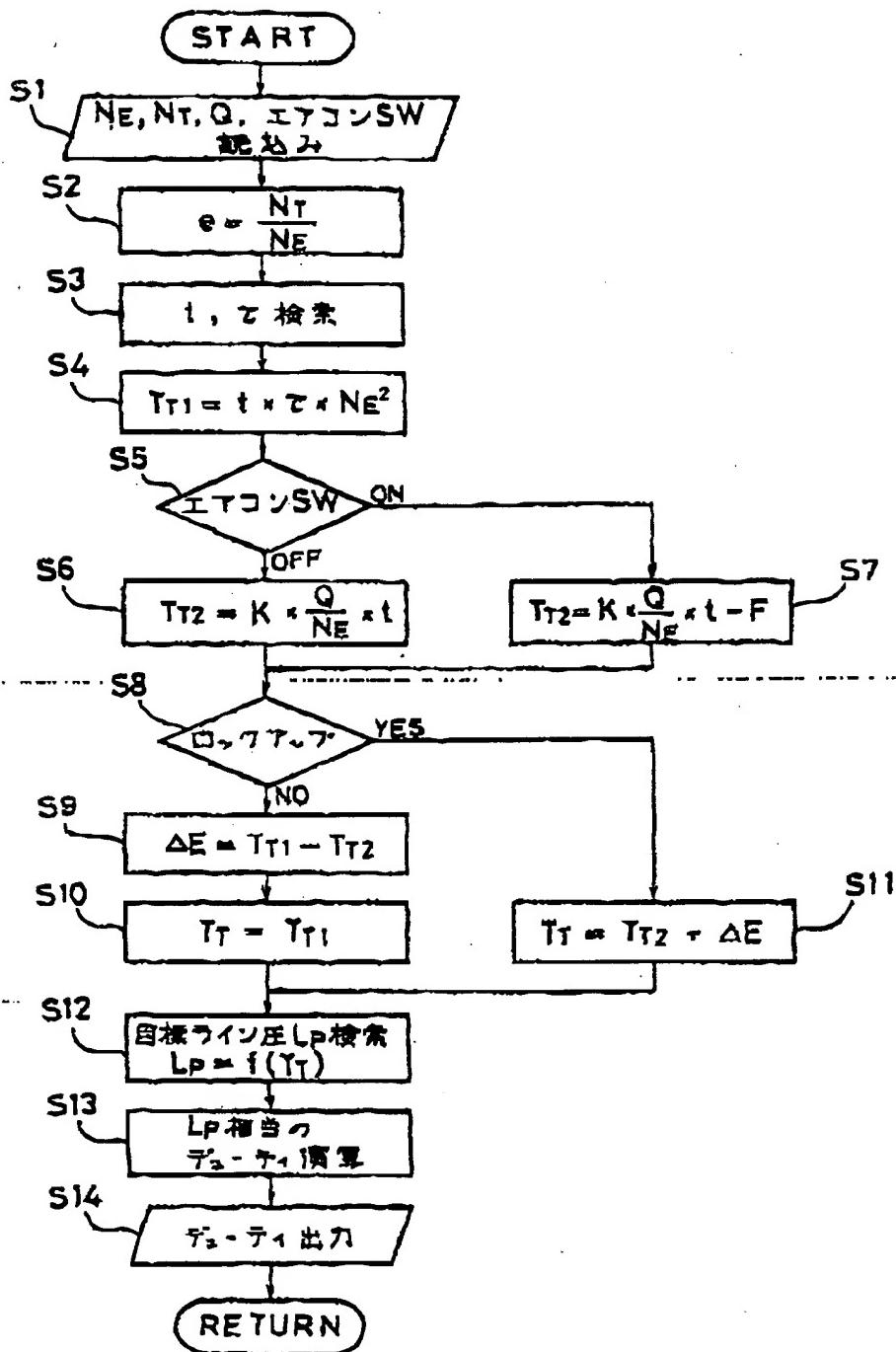
【第3図】



00-02-01; 09:01 PM; 海洋内外特許事務所  
2000年 6月 1日 14時01分  
資料所有権 本部

# 14/ 15  
; 0453163701  
No. 5419 P. 12/13

【第4図】



フロントページの焼き

(61)Int.Cl.  
F16H 59:50  
59:68

識別記号

FI

00-02-01 09:01 PM; 沖縄内外特許事務所  
2000年 2月 1日 14時07分

# 15/ 15  
; 0453163701  
No. 5419 P. 13/13

(10)

特許2811348

59:74

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 58/00 - 61/12  
F16H 61/16 - 61/24  
F16H 63/40 - 63/48

E2 1 JP90-107496/AP  
E3 1 --> JP 107497/AP  
E4 1 JP90-107498/AP  
E5 1 JP90-107499/AP  
E6 1 JP90-1075/AP  
E7 1 JP90-10750/AP  
E8 1 JP90-107500/AP  
E9 1 JP90-107501/AP  
E10 1 JP90-107502/AP  
E11 1 JP90-107503/AP  
E12 1 JP90-107504/AP

=> s e3

L1 1 JP90-107497/AP

=> d

L1 ANSWER 1 OF 1 INPADOC COPYRIGHT 2000 EPO

LEVEL 1

AN 66113701 INPADOC  
TI LINE PRESSURE CONTROL DEVICE OF AUTOMATIC TRANSMISSION  
IN SEKIGUCHI HIDEKI; KASHIWABARA MASUO  
INS SEKIGUCHI HIDEKI; KASHIWABARA MASUO  
PA JAPAN ELECTRON CONTROL SYST CO LTD  
PAS JAPAN ELECTRONIC CONTROL SYST  
DT Patent  
PIT JPA2 DOCUMENT LAID OPEN TO PUBLIC INSPECTION  
PI JP 04008961 A2 19920113  
AI **JP 1990-107497 A 19900425**  
PRAI JP 1990-107497 A 19900425  
OSJP 160157M000125

LEVEL 2

AN 66113701 INPADOC EW 199848 UW 199848  
DT Patent  
PIT JPB2 PUBLISHED REGISTERED PATENT SPECIFICATION  
PI JP 2811348B B2 19981015  
AI **JP 1990-107497 A 19900425**  
PRAI JP 1990-107497 A 19900425